

CULTURE ET DÉVELOPPEMENT DU *PYRONEMA CONFLUENS*,
par **M. Ph. VAN TIEGHEM.**

Le développement du périthèce du *Pyronema confluens* a été étudié, comme on sait, d'abord par M. de Bary (1863), puis par M. Tulasne (1866), en dernier lieu par M. Kihlmann (1883). Tout récemment M. de Bary a résumé l'état des connaissances sur ce sujet et fixé l'interprétation que, d'accord avec M. Kihlmann, il croit pouvoir donner aux faits observés (*Vergleichende Morphologie der Pilze*, 1884, p. 225).

A mon tour, j'ai suivi avec beaucoup de soin et de continuité le développement de cette plante dans la nature, pendant les mois d'août et de septembre derniers, sur les ronds de charbonniers de la forêt de Compiègne, aux environs de Pierrefonds. En même temps je l'ai cultivée avec plein succès dans mon jardin, durant tout le mois de septembre, en allumant des feux de bois, les étouffant avec de la mousse humide et semant les spores sur la place découverte aussitôt après le refroidissement. A mon retour à Paris, au commencement d'octobre, j'ai repris ces cultures sur feux de bois étouffés, d'abord dans un jardin dépendant du Muséum, puis dans des pots de terre mis sous cloche sur la table du laboratoire. Ces jours derniers, malgré l'abaissement de la température, les cultures du jardin offraient encore de jeunes périthèces. Aujourd'hui même plusieurs de celles du laboratoire sont encore en bon état de développement; il est à remarquer que la plupart des périthèces qui s'y sont formés récemment sont complètement incolores; mais, dans les conditions naturelles, on rencontre aussi çà et là des places à périthèces blancs. On voit par là, soit dit en passant, combien il serait facile de cultiver cette plante intéressante dans les jardins botaniques et de l'y entretenir en état de fructification pendant toute l'année. Enfin, en faisant digérer dans la décoction de crottin de cheval des fragments de charbon de bois provenant d'un feu étouffé récemment éteint, j'ai obtenu une liqueur qui m'a permis de mener à bonne fin les cultures sur porte-objet.

Cette longue série d'observations et de cultures, poursuivie presque sans interruption pendant plus de trois mois, m'a permis de constater plusieurs faits qui ont échappé aux observateurs précédents, et m'a conduit en conséquence à donner des phénomènes qui président au développement du périthèce une explication différente de celle qui est admise aujourd'hui (1).

Le thalle est cloisonné et anastomosé; toute cloison offre au centre une

(1) Réserveant pour un mémoire étendu tous les détails que j'ai développés longuement devant la Société, je me borne à insérer au Bulletin un résumé des faits nouveaux.

petite place ronde, différenciée, ordinairement saillante en forme de bouton, et qui paraît jouer dans les relations des deux corps protoplasmiques voisins un rôle analogue à celui du « pore » central de la cloison des Floridées ; toute anastomose est précédée de la gélification avec gonflement des membranes au point de contact. Dans certaines conditions où il ne fructifie pas, le thalle dissout toutes les lamelles moyennes de ses cloisons, isole ses cellules et prend un aspect farineux ; c'est cet état pulvérulent que M. Tulasne a décrit et figuré comme étant l'appareil conidien d'abord du *Pyronema confluens* (1865), plus tard du *Peziza melanoloma* (1866). La lumière paraît nécessaire au développement du thalle.

Dans certaines circonstances assez rares et qui se sont trouvées surtout réalisées dans les cultures en pots du laboratoire, le thalle, qui en ces endroits-là ne produit pas de périthèces, forme de véritables appareils conidiens. Ce sont de petites plaques blanches arrondies, composées de filaments assez grêles, dressés, rameux, portant au sommet effilé de chaque rameau une conidie en forme de bâtonnet. D'autre part, si l'on vient à placer des périthèces mûrs dans une atmosphère fortement humide, on les voit souvent blanchir par places et de plus en plus, à la suite de la formation de rameaux conidifères par les paraphyses elles-mêmes. Semées dans le liquide mentionné plus haut, ces conidies en bâtonnet grossissent d'abord, deviennent largement ovales, et poussent ensuite un filament à chaque bout.

Le périthèce commence son développement par la ramification dichotomique condensée du sommet élargi d'une seule branche dressée, et non de deux branches jumelles accolées, comme l'affirment M. Kihlmann et M. de Bary. Ce qui les a trompés, c'est que l'une des premières ampoules de la rosette ainsi formée pousse aussitôt vers le bas un filament secondaire qui, longeant le filament primaire, s'enfonce dans le sol et s'y ramifie en forme de crampon ; ce premier crampon, qui sera plus tard suivi par beaucoup d'autres, concourt désormais avec la branche primaire à supporter et à nourrir la rosette, et dans une certaine mesure l'affranchit.

Homogène au début, la rosette d'ampoules se développe ensuite de trois manières différentes, suivant les conditions de milieu.

1° Dans certaines circonstances, surtout lorsqu'il y a assez d'humidité, bon nombre des ampoules avortent, tandis que les autres acquièrent, par contre, leur maximum de développement et de différenciation : c'est l'état observé et figuré par M. Tulasne. Certaines ampoules deviennent de grosses sphères ; les autres, de longues massues dépassant de beaucoup la hauteur des sphères ; chaque sphère pousse au sommet un large tube semblable au col d'un ballon ; ce col, dressé dans sa moitié inférieure,

enroule étroitement sa moitié supérieure autour de l'extrémité d'une massue voisine ; puis, après s'être séparé de la sphère par une cloison munie d'un bouton saillant comme toutes les autres cloisons de la plante, il anastomose son sommet avec cette massue. Tant sous le rapport des membranes qu'au point de vue des deux corps protoplasmiques, cette anastomose, dont j'ai suivi avec le plus grand soin et à diverses reprises toutes les phases, ne se comporte pas autrement que toutes les anastomoses du thalle. Un ballon peut avoir deux massues semblables et également voisines ; ordinairement il enroule alors son col unique autour de l'une d'elles, l'autre demeurant sans emploi ; quelquefois il pousse, en deux points voisins, deux cols divergents, et chaque massue a le sien. Inversement, deux ballons voisins peuvent enrouler leurs cols et anastomoser leurs sommets avec la même massue. Ces diverses modifications sont relativement rares ; il faut, pour les rencontrer, étudier un grand nombre de jeunes périthèces. Les filaments couvrants se développent ensuite, comme on sait, autour de la rosette et entre ses éléments. Puis, chaque sphère ainsi enfermée bourgeonne en divers points de sa face supérieure, pousse entre les filaments couvrants des branches elles-mêmes ramifiées en des points très rapprochés et dans lesquelles se rend tout son protoplasma, pendant qu'elle-même se vide complètement ; les derniers rameaux de ces branches se développent en autant d'asques octospores ; chaque sphère est donc une cellule ascogène. A l'intérieur du périthèce, les sphères vides conservent leur forme et leur dimension ; mais dès qu'on les isole, elles s'affaissent sur elles-mêmes et se plissent ; au contraire le col du ballon ainsi que la massue autour de laquelle il est enroulé conservent leur protoplasma et leur turgescence.

2° Dans d'autres conditions, surtout par une certaine sécheresse, un plus grand nombre des ampoules de la rosette primitive se développent, mais en revanche elles atteignent une dimension moindre que dans le premier cas et aussi un moindre degré de différenciation : c'est l'état étudié et figuré par M. de Bary et par M. Kihlmann. Bien que les choses s'y passent essentiellement comme dans le premier mode, l'aspect général et les proportions relatives des diverses parties sont assez différents pour qu'on puisse croire avoir affaire à des plantes différentes. Les sphères sont plus petites, souvent ovales ou même concaves d'un côté ; les massues s'allongent moins, se rapprochent aussi de la forme ovale et dépassent à peine les sphères : aussi les cols émis par celles-ci, et qui sont beaucoup plus étroits que dans le premier cas, se dirigent-ils horizontalement pour s'enrouler autour de l'extrémité des massues. L'anastomose du sommet du col avec la massue correspondante est aussi plus tardive, si tant est même qu'elle se produise toujours. Après l'enveloppement de la rosette par les filaments couvrants, après la formation des branches

ascogènes et l'épuisement de la sphère qui les a produites, l'anastomose peut fort bien ne s'être pas encore opérée. En disséquant de jeunes périthèces parvenus à cet état, j'ai réussi en effet à séparer nombre de ballons dont la sphère, complètement vide, portait déjà plusieurs branches ascogènes ramifiées, et dont le col plein de protoplasma granuleux, courbé en crosse et détaché de la massue autour de laquelle il était enroulé, avait encore son sommet parfaitement clos; à cette extrémité close, la membrane tantôt conservait sa structure habituelle, tantôt se montrait gonflée localement vers l'intérieur, phénomène qui précède, comme on sait, l'anastomose. Dans ces secondes conditions de milieu, on peut donc s'assurer, ce que je n'ai pu réussir à faire dans les premières, que la formation des tubes ascogènes par le corps du ballon est indépendante de l'anastomose de son col avec la massue, puisqu'elle peut la précéder.

3° Enfin, dans d'autres conditions encore, surtout quand la sécheresse dépasse une certaine limite, ou que la température s'abaisse au-dessous d'un certain point, toutes les ampoules de la rosette primitive s'accroissent fort peu, mais également; elles demeurent très petites et il ne s'opère entre elles aucune différenciation; aucun appendice ne se forme, aucune anastomose n'a lieu. La rosette ne s'en enveloppe pas moins de filaments couvrants, et plus tard les ampoules poussent indifféremment vers le haut des rameaux ascogènes. Ce troisième état a échappé aux observateurs précédents; lié à de certaines conditions extrêmes, il est moins fréquemment réalisé que les deux autres.

Ces trois modes de développement sont d'ailleurs reliés par des intermédiaires. J'ai observé presque exclusivement le second dans la nature, pendant le mois d'août; après quelques jours de pluie, au commencement de septembre, c'était au contraire le second qui dominait. Les cultures les donnent tour à tour suivant la rareté ou l'abondance de l'arrosage. On peut aussi les observer simultanément en des points assez rapprochés d'une même culture, le premier dans les creux, plus humides, le second et le troisième sur les parties saillantes, plus sèches.

De ce qui précède, il me paraît résulter que, dans la formation du périthèce, le col et la massue jouent vis-à-vis de la sphère ascogène un rôle purement mécanique. La massue est un support; le col, un crochet, une vrille qui s'enroule autour de ce support pour soutenir la cellule ascogène, l'anastomose terminale ne faisant qu'assurer la fixité du point d'appui. Que la cellule ascogène ait besoin d'être soutenue, accrochée au sommet, c'est ce qu'il est facile de comprendre. Pour écarter les filaments couvrants et s'immiscer entre eux, les branches ascogènes qu'elle produit sur sa face supérieure ont à exercer sur ces filaments une certaine pression qui se transmet à la sphère en la comprimant de haut en

bas; comme en même temps elle se vide et devient flasque, elle s'affaisserait sous cette pression, si elle n'était soutenue en haut par son col enroulé en vrille. Pour remplir ce rôle de soutien, il faut que la massue et le col conservent leur protoplasma et leur turgescence; c'est en effet ce qui a lieu, comme on sait. Plus la cellule ascogène est volumineuse et renflée, plus elle produit de rameaux ascogènes, et plus en même temps elle devient flasque, plus aussi elle a besoin de soutien. Aussi est-ce dans le premier des trois modes que le crochet et le support sont le plus développés, et que leur anastomose est le plus prompte. Déjà dans le second le crochet diminue d'importance et l'anastomose est plus tardive. Enfin, dans le troisième, un soutien n'est plus nécessaire : crochet et support disparaissent en même temps.

On sait que MM. de Bary et Kihlmann donnent à ces phénomènes une interprétation toute différente. Pour eux, la différenciation qui préside au développement du périthèce, telle qu'elle existe dans le second cas, le seul qu'ils aient observé, est sexuelle, non mécanique. La massue est un organe mâle, une *anthéridie*; la sphère, une cellule femelle, un *archicarpe*; son col, un appareil récepteur, un *trichogyne*; l'anastomose, enfin, du col avec la massue, une *fécondation*. Ils supposent qu'une portion du protoplasma de la massue passe dans le col par l'ouverture des membranes, traverse le col dans sa longueur, s'infiltré à travers la membrane épaissie en bouton qui sépare le col de la sphère et pénètre dans celle-ci, qu'elle féconde; après quoi seulement, cette cellule fécondée bourgeonne pour former les branches ascogènes.

Aucune de ces suppositions qui ne soit contraire aux faits observés. Au moment de l'anastomose, il ne passe rien de la massue dans le col; l'épaisse cloison à bouton, conformée d'ailleurs comme toutes les autres cloisons de la plante, qui sépare le col de la sphère et qui est, dans tous les cas, antérieure à l'anastomose, s'oppose à ce qu'un corps protoplasmique passe directement du col dans la sphère. D'ailleurs le col et la massue demeurent pleins pendant que la sphère se vide. C'est la première fois aussi que l'on verrait la cellule femelle prendre l'initiative, pousser vers la cellule mâle, pour y puiser elle-même la substance qui doit la féconder : dans les cas de fécondation connus jusqu'ici, c'est toujours le contraire qui a lieu. Et puis, pourquoi le col s'allonge-t-il autant et s'enroule-t-il toujours autour de la massue avant de s'y aboucher, compliquant à plaisir le chemin que devra parcourir le protoplasma mâle, alors qu'une courte papille suffirait à un abouchement direct? Enfin et surtout, la sphère peut développer ses branches ascogènes avant l'anastomose terminale du col, mais non pas avant son étroit enroulement. C'est donc l'enroulement qui est l'objet principal du mécanisme; l'anastomose n'en est qu'une conséquence secondaire, utile à coup sûr, mais nullement nécessaire.

Toutes ces objections s'appliquent également aux deux premiers modes de développement du périthèce; l'existence du troisième mode est en elle-même un nouvel argument contre l'interprétation sexuelle. Il est vrai que, dans l'ordre d'idées qu'il adopte aujourd'hui, M. de Bary ne le trouvera sans doute pas décisif; il y verra simplement un cas d'apogamie.

M. Malinvaud donne lecture de la communication suivante :

NOTES SUR QUELQUES PLANTES DE LA FLORE D'ALGER RARES NOUVELLES
OU PEU CONNUES, par **M. BATTANDIER.**

Delphinium Balansæ Boiss. *Diagn. ser. II*, n° 5, p. 12. — Ben-Chicao, près de Medeah. — Rare. — C'est, à ma connaissance, le point le plus rapproché d'Alger où l'on ait trouvé cette plante.

Papaver Argemone L. — Ben-Chicao, Nador de Medeah, dans les Blés. — Plante messicole très rare en Algérie.

Cistus creticus L. — La Mouzaïa, au-dessus du Camp des Chênes. — Typique en ce point, cette plante, ici comme ailleurs, passe par une foule d'intermédiaires au *Cistus villosus* L.

Helianthemum biseriale Pomel, *Nouv. Matér. pour la Flore atlant.* p. 218. — Zaccar, Nador de Medeah, Ben-Chicao, Teniet-el-Haad. — Juin.

Helianthemum rubellum Presl. — Très commun au Zaccar de Milianah, sur un des pics, au nord du sommet principal, en compagnie de l'*Ononis Natrix* L.

Reseda alba L. *forma maritima*. — Plante vivace, sous-ligneuse, à feuilles grasses, luisantes, à grosses tiges robustes et à fleurs jaunâtres. Capsules 3-4 fois plus grosses que dans le type, fortement ventrues, en grappe très serrée. Simple modification du type due à l'habitat. — Rivages maritimes, falaises.

Buffonia Duvaljouvii Batt. et Trab. *Bull. Soc. bot. de France*, t. XXVI, p. 56. — Nador de Medeah, Ben-Chicao. Très abondant. — Cette plante avait déjà été trouvée autrefois dans ces localités par mon honorable collègue M. le Dr A. Chabert, qui l'avait reconnue pour une espèce nouvelle (Chabert *in litteris*).

Cerastium vulgatum L., Gren. et Godr. *Fl. de France*; Reichenb. *Icon.* 4972. — *C. triviale* Link; Coss. et Germ. *Fl. de Paris*, var. *longipes* Nob. — Cette plante ne diffère guère de l'espèce à laquelle je la rapporte que par ses pédoncules floraux longs de 15 millimètres au moins.